الطابوق Bricks

وهي مادة انشائية تصنع من الطين المفخور في الافران .

ان الطابوق في العراق يمكن تصنيفه الى ثلاثة اصناف وهي:

أ. الصنف A : ويستخدم في اجزاء الدار المعرضة لاحمال كبيرة كالجدران الحاملة للسقوف والجدران المعرضة لظروف التعرض الشديدة مثل الرطوبة .

ب. الصنف B : ويستخدم في اجزاء الدار المعرضة للاحمال والمحمية في نفس الوقت من التأثيرات الخارجية كما في الجدران الداخلية والخارجية المحمية.

ج. الصنف C : ويستعمل للاجزاء الغير معرضة للاحمال والظروف الخارجية كما في القواطع الداخلية .

يكون المظهر الخارجي للطابوقة بشكل متوازي مستطيلات ذو حافة مستقيمة غير مثلومة والزوايا قائمة والوجه نضيف غير حاوي على الثلمات (لا تزيد عن ١٠% من حجم الطابوقة) وخالي من العقد الجيرية ومتجانس جيد الحرق .

ويمكن تصنيف الطابوق حسب الشكل والابعاد كالاتي

١. **الطابوق المصمت (Solid bricks)** / ويكون خالي من الثقوب بشكل مصمت بأبعاد (240*115*75) ملم .
٢. **الطابوق المثقب او المجوف (Hollow bricks)**/ وفيها يزيد حجم الثقوب عن (٢٥%) من الحجم الكلي للطابوقة .

يمتاز الطابوق المثقب في البناء بأنه يجعل الجدران ذات ترابط فعال بسبب تغلغل المونة في هذه الثقوب . الا ان الطابوق المصمت يمتاز بقوة تحمل عالية .

من المتطلبات الهامة في الطابوق الجيد ان يكون مضبوط الابعاد (240*115*75)ملم وان لا تتجاوز نسبة الاختلاف عن (4%)وكذلك ان لا يتجاوز الاختلاف في استوائية الاسطح عن 5ملم

اما من ناحية التحمل فأن الصنف Aيجب ان لايقل معدل تحمله عن (١٦ نت/ملم^{٢}) والصنف Bعن (١١ نت/ملم^{٢}) والصنف Cعن (٧ نت/ملم^{٢}).

اما معدل الامتصاص للماء فلا يزيد عن (٢٢%) وزناً للصنف A و(٢٦%) وزناً للصنف B و (٢٨%) للصنف C.

الطابوق المصنوع من الطين (الاجر) م. ق . ع ٢٥ سنة ١٩٨٨
Clay building bricks

١. الاصناف:-

صنف أ :- ويستخدم لاجزاء المنشأت والاسس المحملة بالاثقال والمعرضة للتآكل بفعل العوامل المناخية والجدران الخارجية المعرضة للتآكل .

صنف ب:- يستخدم لاجزاء المنشأت المحملة بالاثقال وغير المعرضة للتآكل او في الجدران الداخلية المحمية من الرطوبة .

صنف ج :- يستخدم لاجزاء المنشأت التي لا تتعرض للعوامل المناخية وغير المحملة كالقواطع.

٢. المظهر العام :-

شكل الطابوق منتظم وزوايا قائمة وجوانبه مستقيمة ضمن حدود التفاوتات المسموح بها في حالة وجود تشقق او تثلم فيجب الا تسبب اضعافا لخواص الطابوق وان لا يزيد التثلم على ١٠% من حجم الطابوقة .

يكون الطابوق متجانساً جيد الحرق خالي من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وان لا تقل نسبة الطابوق السليم الخالي من العيوب اعلاه عن ٩٠% من

٣. انواع وابعاد الطابوق :-

- الطابوق المصمت وهو الطابوق الخالي من الثقوب والتجاويف بابعاد ٢٤٠*١١٥*٧٥ ملم
- الطابوق المثقب وهو الطابوق الذي لا تزيد فيه نسبة الثقوب عن ٢٥% من حجم الطابوقة
- الطابوق المجوف وهو الطابوق الذي تزيد فيه نسبة الثقوب عن ٢٥% من حجم الطابوقة

٤. التفاوت:-

الطول والعرض =±٣%
السمك ± ٤%
استواء السطح ٥ ملم

فحص الشكل والابعاد للطابوق

نوع من التجربة :-

تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة حسب المواصفة

المواصفات :-

المعتمدة في هذا الفحص م ق ع ٥٠ لسنة ١٩٨٨

الادوات المستخدمة :-

شريط قياس معدني

خطوات العمل :-

١. تؤخذ 10 طابوقات بشكل عشوائي من موقع العمل
٢- تقاس ابعاد كل طابوقة (الطول x العرض x السمك) ويراعى ان تؤخذ لكل بعد 4 قراءات ثم تؤخذ المعدل لكل بعد.

الحسابات :-

مقدار الانحراف = $\frac{\text{البعد القياسي} - \text{معدل البعد المقاس}}{\text{البعد القياسي}} \times 100\%$

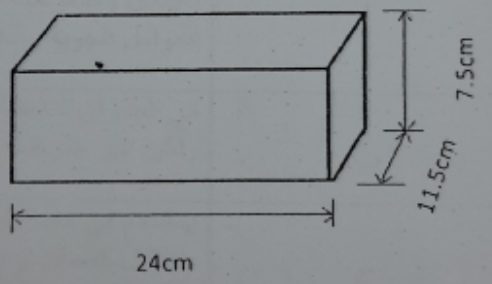
٥. تحمل الضغط وامتصاص الماء والتزهر :-

الصنف	الحد الادنى لتحمل الضغط (نيوتن / ملم٢)		الحد الاعلى للامتصاص %		التزهر (حد اعلى)
	معدل ١٠ طابوقات	طابوقة واحدة	معدل ١٠ طابوقات	طابوقة واحدة	
صنف أ	١٨	١٦	%٢٠	%٢٢	خفيف
صنف ب	١٣	١١	%٢٤	%٢٦	متوسط
صنف ج	٩	٧	%٢٦	%٢٨	–

الخواص الهندسية للطابوق

١. الابعاد:-

يمتاز الطابوق الجيد بانه ذو اوجه مستوية وحافات مستقيمة وزوايا حادة وحسب م ق ع ٢٥ لسنة ١٩٨٨ فان الابعاد القياسية (٢٤٠×١١٥×٧٥)ملم والسماح بنسبة تفاوت ±٣% للطول والعرض و±٤% للسمك واستواء السطح ٥ ملم.



مخطط يوضح شكل وابعاد الطابوقة

٢. المسامية :- وهي وجود الفجوات الدقيقة والتي تميز بالعين المجردة او لا يمكن تمييزها وتكون متصلبة فيما بينها او مغلفة داخل المادة وقد تكون على السطح الخارجي .

ان زيادة مسامية الطابوق تعني قلة في الكثافة وقلة في التحمل وزيادة في امتصاص الماء وزيادة في العزل الحراري.

ومن العوامل المؤثرة على مسامية الطابوق :

١. مقدار الكبس اثناء عملية الصنع .

٢. كمية الماء المتبخر من داخل عجينة الطابوق اثناء العجن (زيادة طردية).

٣. درجة حرارة الفخر للطابوق حيث تقل المسامية بازدياد الفخر.

٤. نسبة كاربونات الكالسيوم الموجودة (تناسب طردي).

٣. قوة التحمل :-

يصنف الطابوق الى ثلاثة اقسام بالنسبة لتحمله الاثقال :

صنف الطابوقة	الاستخدام
أ	في بناء المنشآت والاسس المحملة بالاثقال والمعرضة للتآكل الشديد نتيجة للعوامل الجوية والطبيعية.
ب	في الجدران الداخلية المحملة بالاثقال ولكن غير معرضة للعوامل الطبيعية .
ج	يستخدم في بناء الانشاءات غير المحملة بالاثقال كمساند او للبناء الداخلي والقواطع التي لا تتعرض للعوامل الطبيعية .

العوامل التي تؤثر على قوة تحمل الطابوق الطيني :

١. التدرج الحبيبي (تـــــأثير عكسي).
٢. درجة حرارة الحرق (علاقة طردية).
٣. الكـــثافة (عـــــــــلاقة طردية).
٤. وجود الاملاح (تـــــأثير عكسي).
٥. وجود المواد العضوية (تأثير عكسي).

٤. امتصاص الماء :

تؤثر قابلية امتصاص الماء على الصفات التالية للطابوق :

١. يعتبر عامل رئيسي في حدوث الاملاح وتتفاعل الاملاح مع المادة الرابطة.
٢. تؤدي الى تلف الطبقات الخارجية.
٣. الماء الممتص يعمل على تفتيت الطابوقة اثناء الانجماد.
٤. امتصاص الماء له علاقة وثيقة بدوام البناء بالطابوق حيث يؤثر على عمر الطابوق.
٥. قابلية التحمل للطابوق الرطب اقل من تحمل الطابوق الجاف.

٥. وجود الاملاح القابلة للذوبان والتزهر:

يعتبر الماء الحاوي على الاملاح عاملا مهما في حدوث التزهر فعندما يتبخر الماء عند تعرضه للجو يترك الاملاح بشكل متبلور على السطح او تحته بقليل مسببا ظهور طبقات بيضاء تشوه الجدران وتسبب تساقط مواد الانهاء .

ان للاملاح الكبريتية تأثير ضار على المواد الرابطة السمنتية حيث تتفاعل مع مركبات السمنت وتؤدي الى تكوين مركبات كبيرة الحجم تؤدي الى تفتت الطابوق حسب المواصفة المذكورة اعلاه .

للتقليل من حدوث التزهر نتبع مايلي:

١. اختيار مقالع مناسبة تحتوي على نسبة قليلة من الاملاح.
٢. غسل التربة وبزلها عدة مرات.
٣. اضافة بعض المواد مثل كلوريد الباريوم.
٤. فخر الطابوق بدرجات عالية لغلق معظم المسامات ومنع حركة الاملاح.
٥. استخدام نسبة ماء قليلة اثناء الخلط.
٦. عدم استعمال وقود في الحرق حاوي على مركبات كبريتية مثل النفط الاسود.

٦. العزل الحراري:

يعتبر الطابوق الطيني عازل غير جيد ويعتمد عزله الحراري على كثافته ورطوبته وشكله ، وكلما كانت المواد بكثافة اقل ومسامات وفجوات هوائية اكثر كلما كانت اكثر عزلا للحرارة وللطابوق المثقب والمجوف عزل حراري افضل من المصمت.

٧. مقاومة الحريق:

ان الطابوق الطيني مقاوم جيد للحريق فالجدار المبني بمونة السمنت وبسمك نصف طابوقة له قابلية مقاومة للحريق لمدة ساعتين وهي فترة جيدة قبل وصول الاطفاء.